



-power in control



多功能产品 ML-2



调试指南

- 设置检查
- 调速器检查
- AVR（自动调压器）检查
- 保护检查
- 调整
- 故障诊断



DEIF A/S · Frisenborgvej 33 · DK-7800 Skive
Tel.: +45 9614 9614 · Fax: +45 9614 9615
info@deif.com · www.deif.com

Document no.: 4189340819C
SW version:

1. 使用范围

1.1. 调试指南范围.....	4
1.1.1. 文档范围.....	4

2. 通用信息

2.1. 警告、法律信息和安全须知.....	5
2.1.1. 警告和注意.....	5
2.1.2. 法律信息和免责声明.....	5
2.1.3. 安全事项.....	5
2.1.4. 静电释放注意事项.....	5
2.1.5. 出厂设置.....	5
2.2. 关于本指南.....	5
2.2.1. 一般用途.....	5
2.2.2. 目标用户.....	6
2.2.3. 内容和总结构.....	6

3. ML-2 产品的调试

3.1. 逐步调试.....	7
3.1.1. 逐步调试.....	7

4. 设置

4.1. 设置检查.....	8
4.1.1. 设置.....	8
4.1.2. 额定值.....	8
4.1.3. 报警设置.....	9
4.1.4. 功能控制设置.....	10
4.1.5. 同步设置.....	11
4.1.6. 调速器设置.....	11
4.1.7. 调压器设置.....	12

5. 调速器检查

5.1. 操作指南.....	13
5.1.1. 操作指南.....	13
5.2. 速度设置.....	13
5.2.1. 速度设置.....	13
5.2.2. 继电器输出.....	13
5.2.3. 模拟量输出.....	13
5.2.4. EIC, J1939.....	13
5.3. 转速下垂.....	14
5.3.1. 转速下垂.....	14
5.4. 速度范围.....	14
5.4.1. 速度范围.....	14
5.5. 端子.....	14
5.5.1. 端子.....	14
5.5.2. 开关量接口.....	15
5.5.3. 模拟量接口.....	15
5.5.4. EIC, J1939.....	15

6. AVR（自动调压器）检查

6.1. 操作指南.....	17
6.1.1. 操作指南.....	17
6.2. 电压设置.....	17
6.2.1. 电压设置.....	17
6.2.2. 继电器输出.....	17
6.2.3. 模拟量输出.....	17
6.3. 电压下垂.....	17
6.3.1. 电压下垂.....	17
6.4. 电压范围.....	17

6.4.1. 电压范围.....	17
6.5. 端子.....	18
6.5.1. 端子.....	18
7. 保护	
7.1. 保护检查.....	19
7.1.1. 需要考虑的几点.....	19
7.1.2. 几点考虑.....	19
7.1.3. 配置保护.....	19
8. 调整	
8.1. 调整概览.....	20
8.1.1. 概览.....	20
8.2. 调整 PID 控制器.....	20
8.2.1. PID 控制器.....	20
8.2.2. 第一步, 调整 KP.....	20
8.2.3. 第二步, 调整 Ti.....	20
8.2.4. 第三步, 调整 Td.....	20
8.2.5. 第四步, 重新调整控制器设置.....	20
8.2.6. 手动 GOV 和 AVR 控制.....	21
8.2.7. 手动模式/配电盘控制.....	21
8.2.8. 半自动模式 (仅 AGC 200/AGC-3/AGC-4)	21
8.2.9. 自动和测试模式 (仅 AGC 200/AGC-3/AGC-4)	21
8.3. 继电器输出调整.....	22
8.3.1. 继电器输出调整.....	22
8.4. 根据负载变化产生的转速/电压曲线.....	22
8.4.1. 根据负载变化产生的转速/电压曲线.....	22
9. 故障诊断	
9.1. 适用于 ML-2 及单功能产品。	23
9.1.1. 解决方法.....	23

1. 使用范围

1.1 调试指南范围

1.1.1 文档范围

本文档适用于以下产品：

AGC 200 系列	软件版本 3.5x.x 或以上
AGC-3	软件版本 3.3x.x 或以上
AGC-4	软件版本 4.0x.x 或以上
GPC-3/GPU-3 Hydro	软件版本 3.0x.x 或以上
AGC PM	软件版本 5.03.x 或以上
GPU-3/PPU-3	软件版本 3.0x.x 或以上
PPM-3	软件版本 3.0x.x 或以上

2. 通用信息

2.1 警告、法律信息和安全须知

2.1.1 警告和注意

此文档将会出现许多有助于用户使用的警告和注意符号。为了确保用户可以看到这些信息,他们将以如下与正文相区别的方式被突出显示出来。

警告



警告表示如果不按照提示操作, 将会存在人员伤亡或设备故障的潜在危险。

注意



注意符号提供给用户那些需要谨记的信息。

2.1.2 法律信息和免责声明

DEIF 不负责发电机组的安装或操作。如果有任何关于如何使用 ML-2 控制的引擎/发电机的安装或操作的疑问, 用户方有责任就机组的安装或操作和我们进行联系。



ML-2 装置不能由未经授权的人员打开。如果被打开, 保修单将失效。

免责声明

DEIF A/S 保留随时更改本文件内容的权利。

2.1.3 安全事项

安装及操作 Multi-line2 产品可能意味着要跟危险的电流和电压打交道。因此, 安装须由经过授权的、且了解带电操作危险性的专业人员完成。



当心通电电流和电压的危险性。不要触碰任何交流测量输入端口, 否则将导致人员伤亡。

2.1.4 静电释放注意事项

安装时, 必须采取足够的保护措施以防止端子静电释放损坏设备。装置安装和连接完毕, 方可撤销预防措施。

2.1.5 出厂设置

ML-2 装置交付时是出厂设置。这些设置仅基于平均值, 不一定是与发动机/发电机匹配的正确设置。因此在运行发动机/发电机组之前, 务必仔细检查这些设置。

2.2 关于本指南

2.2.1 一般用途

本文介绍 DEIF 多功能产品 ML-2 的调试指南。内容主要包括设置、调速器、AVR、保护检查和装置调整操作指南。本文的目的是为 ML-2 调试提供一个总的指导说明。



请在使用 ML-2 控制器控制发电机组前务必仔细阅读本手册。否则将可能会导致设备损坏或人员受伤。

2.2.2 目标用户

本指南主要针对那些负责装置调试的相关人员。而且大多是调试工程师。

2.2.3 内容和总结构

本文划分为不同的章节，同时为了使结构简单、便于使用，每一章节的起始处都会单列一页。

3. ML-2 产品的调试

3.1 逐步调试

3.1.1 逐步调试

以下说明了完成 ML-2 装置调试需要遵循的全部步骤。

第一步	设置检查
第二步	调速器检查
第三步	AVR（自动调压器）检查
第四步	保护检查
第五步	调整

另外，可以使用‘故障诊断’章节中论述的一般故障诊断方法。

4. 设置

4.1 设置检查

4.1.1 设置

必须进行设置检查。 可通过以下 5 个步骤完成：

1. 检查并调整额定设置。
2. 检查并调整报警设置。
3. 检查并调整功能控制设置。
4. 检查并调整调速器设置。
5. 检查并调整调压器设置。

必须在机组初始起动之前，检查并调整上述提到的设置。



可通过显示面板或 PC 应用软件来调整设置。 有关菜单导航的信息，请参看‘操作员手册’。

4.1.2 额定值

ML-2 的额定值可在系统设置菜单的一般设置中调整。

DEIF utility software

File Connection Settings Trending Parameters Help

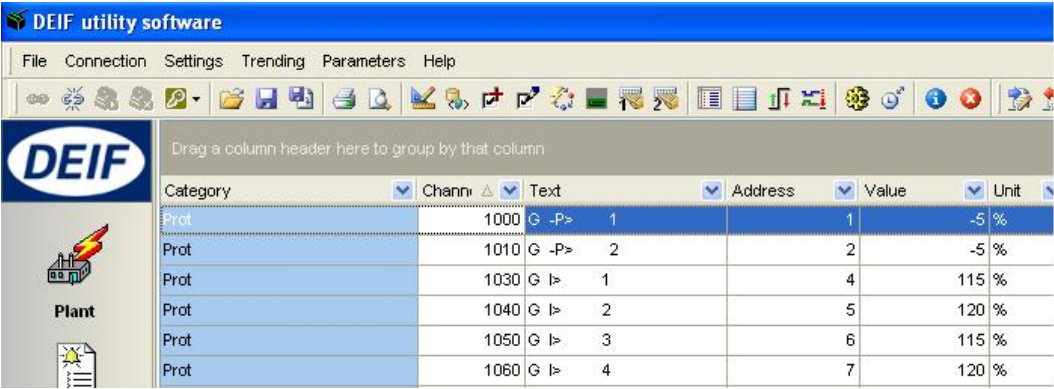
Drag a column header here to group by that column

Category	Chann	Text	Address	Value	Unit
Gen	6001	Nom. f 1	407	50	Hz
Gen	6002	Nom. P 1	408	480	kW
Gen	6003	Nom. I 1	409	867	A
Gen	6004	Nom. U 1	410	400	V
Gen	6005	Nom. RPM 1	411	1500	RPM
Gen	6006	Enable nom. set	412	0	
Gen	6011	Nom. f 2	413	60	Hz
Gen	6012	Nom. P 2	414	285	kW
Gen	6013	Nom. I 2	415	345	A
Gen	6014	Nom. U 2	416	480	V
Gen	6015	Nom. RPM 2	417	1500	RPM
Gen	6021	Nom. f 3	418	60	Hz
Gen	6022	Nom. P 3	419	285	kW
Gen	6023	Nom. I 3	420	345	A
Gen	6024	Nom. U 3	421	480	V
Gen	6025	Nom. RPM 3	422	1500	RPM
Gen	6031	Nom. f 4	423	60	Hz
Gen	6032	Nom. P 4	424	285	kW
Gen	6033	Nom. I 4	425	345	A
Gen	6034	Nom. U 4	426	480	V
Gen	6035	Nom. RPM 4	427	1500	RPM
Gen	6041	Gen primary U	428	400	V

PC 应用软件中显示的数值与上述屏幕截图中的一致。 正确的数值由配电盘生产商提供。

4.1.3 报警设置

报警设置在‘保护设置菜单’中调整。



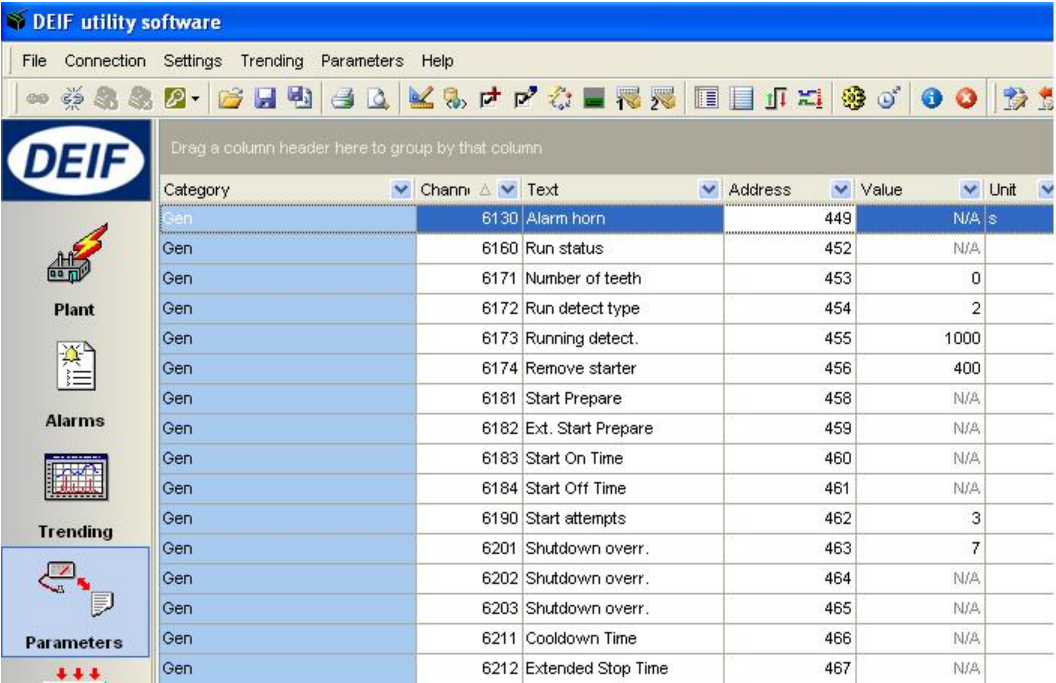
The screenshot shows the DEIF utility software interface. The title bar reads 'DEIF utility software'. The menu bar includes 'File', 'Connection', 'Settings', 'Trending', 'Parameters', and 'Help'. Below the menu bar is a toolbar with various icons. On the left side, there is a 'Plant' icon. The main area displays a table with the following columns: Category, Chann, Text, Address, Value, and Unit. The table contains six rows of data, all with 'Prot' in the Category column.

Category	Chann	Text	Address	Value	Unit
Prot	1000	G -P> 1	1	-5	%
Prot	1010	G -P> 2	2	-5	%
Prot	1030	G I> 1	4	115	%
Prot	1040	G I> 2	5	120	%
Prot	1050	G I> 3	6	115	%
Prot	1060	G I> 4	7	120	%

PC 应用软件中显示的数值与上述屏幕截图中的一致或相近。报警的数量取决于单个装置的选项选择。实际报警参数根据客户和应用的要求调整。

4.1.4 功能控制设置

功能控制设置在‘系统设置菜单’的一般设置中调整。



The screenshot shows the DEIF utility software interface. The 'Parameters' menu is selected in the left sidebar. The main window displays a table of parameters for the 'Gen' category. The table has columns for Category, Channel, Text, Address, Value, and Unit. The parameters listed are:

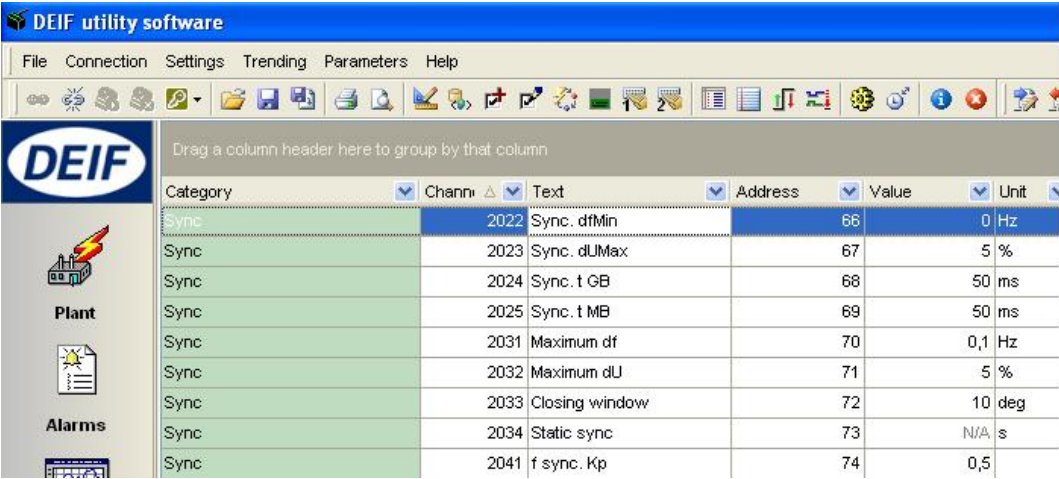
Category	Channel	Text	Address	Value	Unit
Gen	6130	Alarm horn	449	N/A	s
Gen	6160	Run status	452	N/A	
Gen	6171	Number of teeth	453	0	
Gen	6172	Run detect type	454	2	
Gen	6173	Running detect.	455	1000	
Gen	6174	Remove starter	456	400	
Gen	6181	Start Prepare	458	N/A	
Gen	6182	Ext. Start Prepare	459	N/A	
Gen	6183	Start On Time	460	N/A	
Gen	6184	Start Off Time	461	N/A	
Gen	6190	Start attempts	462	3	
Gen	6201	Shutdown overr.	463	7	
Gen	6202	Shutdown overr.	464	N/A	
Gen	6203	Shutdown overr.	465	N/A	
Gen	6211	Cooldown Time	466	N/A	
Gen	6212	Extended Stop Time	467	N/A	

以上屏幕截图仅说明了部分设置。由于功能控制设置包括 ML-2 所有功能的参数设置，所以必须认真仔细地逐步进行设置。功能控制设置根据所需的控制进行调整。

 如需详细的信息，请联系配电盘生产商。

4.1.5 同步设置

ML-2 同步设置在控制设置菜单的同步部分中调整。



DEIF utility software

File Connection Settings Trending Parameters Help

Drag a column header here to group by that column

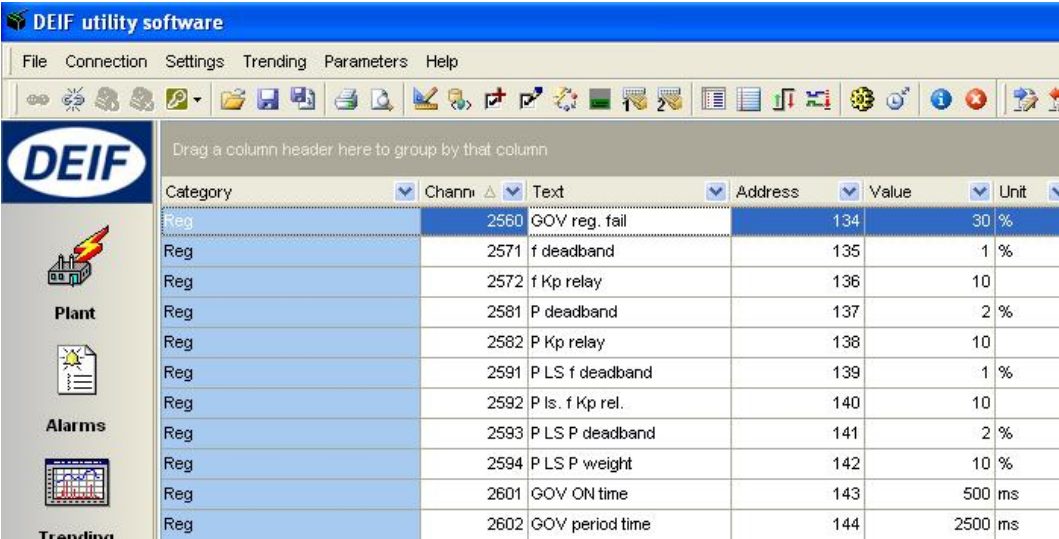
Category	Chann	Text	Address	Value	Unit
Sync	2022	Sync. dfMin	66	0	Hz
Sync	2023	Sync. dUMax	67	5	%
Sync	2024	Sync. t GB	68	50	ms
Sync	2025	Sync. t MB	69	50	ms
Sync	2031	Maximum df	70	0,1	Hz
Sync	2032	Maximum dU	71	5	%
Sync	2033	Closing window	72	10	deg
Sync	2034	Static sync	73	N/A	s
Sync	2041	f sync. Kp	74	0,5	

 GPU/GPU Hydro：同步需要选项 G2。

4.1.6 调速器设置

ML-2 调速器设置在控制设置菜单的调节部分中调整。

下面的屏幕截图说明了与调速器有关的控制器设置。作为初次起动前的初始设置，频率和功率控制器的 Kp 被设定至一个给出缓慢调节的低位值。



DEIF utility software

File Connection Settings Trending Parameters Help

Drag a column header here to group by that column

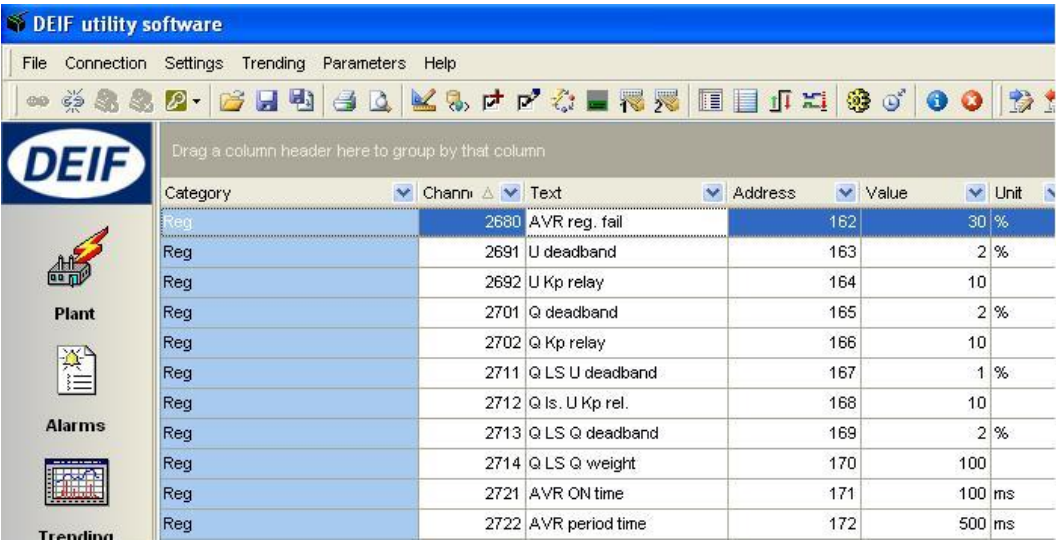
Category	Chann	Text	Address	Value	Unit
Reg	2560	GOV reg. fail	134	30	%
Reg	2571	f deadband	135	1	%
Reg	2572	f Kp relay	136	10	
Reg	2581	P deadband	137	2	%
Reg	2582	P Kp relay	138	10	
Reg	2591	P LS f deadband	139	1	%
Reg	2592	P ls. f Kp rel.	140	10	
Reg	2593	P LS P deadband	141	2	%
Reg	2594	P LS P weight	142	10	%
Reg	2601	GOV ON time	143	500	ms
Reg	2602	GOV period time	144	2500	ms

模拟量控制器或 EIC, J1939

作为初次起动前的初始设置，频率和功率控制器的 K_p 、 T_i 和 T_d 被设定至一个给出缓慢调节的值。这表示 K_p 和 T_d 应当被设定至低位值，而 T_i 应为高位值。

4.1.7 调压器设置

电压控制器设置可在‘控制设置菜单’的‘调节设置’中调整。



The screenshot shows the DEIF utility software interface. The main window displays a table of parameters for voltage regulation. The table has columns for Category, Channel, Text, Address, Value, and Unit. The parameters listed are:

Category	Channel	Text	Address	Value	Unit
Reg	2680	AVR reg. fail	162	30	%
Reg	2691	U deadband	163	2	%
Reg	2692	U Kp relay	164	10	
Reg	2701	Q deadband	165	2	%
Reg	2702	Q Kp relay	166	10	
Reg	2711	Q LS U deadband	167	1	%
Reg	2712	Q Is. U Kp rel.	168	10	
Reg	2713	Q LS Q deadband	169	2	%
Reg	2714	Q LS Q weight	170	100	
Reg	2721	AVR ON time	171	100	ms
Reg	2722	AVR period time	172	500	ms

上述屏幕截图说明了电压和无功控制器的设置。作为初次起动前的初始设置，电压和无功控制器的 K_p 被设定至一个给出缓慢调节的低位值。

模拟量控制器或 J1939

作为初次起动前的初始设置，频率和功率控制器的 K_p 、 T_i 和 T_d 被设定至一个给出缓慢调节的值。这表示 K_p 和 T_d 应当被设定至低位值，而 T_i 应为高位值。

5. 调速器检查

5.1 操作指南

5.1.1 操作指南

即使发动机生产商已经调整了调速器，也必须进行下列调整以确保 ML-2 可以与调速器成功运作。

应根据调速器/发动机生产商的使用说明来校准调速器。在 ML-2 的控制功能激活之前，保持发动机的平稳运行和不振荡是至关重要的。

5.2 速度设置

5.2.1 速度设置

必须完成初始速度设置。



速度设置流程取决于发动机调速接口。

5.2.2 继电器输出

- 禁用 ML-2 输出。
- 不带负载运行发电机（断开发电机开关）。
- 调整频率（调速器上的）至基准频率（50 或 60 Hz）。

5.2.3 模拟量输出

模拟量输出为 ± 25 mA 或 0-20 mA（由选项决定）信号，且在多数情况下，必须使用一个电阻跨接在输出端子上转换成电压信号（20 mA 时，150 Ω 产生 3V DC）。

AGC 200 系列本体无模拟量输出。如果需要模拟量输出，必须使用 IOM 200 系列扩展接口模块。

但是鉴于调速器对外电路阻抗格外敏感，当连接 ML-2 且控制功能无效时，必须对调速器进行初始设置。

调整 ML-2 至手动操作（AGC 200/AGC-3/AGC-4 = 手动控制、PPM = 配电盘控制）使控制功能无效。这将使控制输出无效，但发电机保护仍然有效。如果未按上述说明操作，以后可能会碰到控制问题。

- 设定装置至手动操作/配电盘控制。
- 装置重新上电或激活一个输入点“reset analogue controller outputs”。
- 空载运行发电机（断开发电机开关）。
- 设定频率（在调速器上）为基准频率（50 或 60 Hz）。

5.2.4 EIC, J1939

无法调整速度设置，原因在于工厂已在 ECU 中调整好了适当的转速。

5.3 转速下垂

5.3.1 转速下垂

调速器必须有 3-4% 的转速下垂（转速下垂 3-4% 从不带载到满载，条件是 ML-2 不参与控制）。为了保证并机设备上的负载均衡，所有调速器的下垂设置应一致。

为了稳定运行，DEIF 建议调整调速器上的转速下垂。



在继电器输出用于调速器控制时，转速下垂是必要的。

当使用模拟量接口时，可以在 0% 是转速下垂调整下运行。但是为了安全起见，建议使用转速下垂调整。

5.4 速度范围

5.4.1 速度范围

当使用模拟量输出接口时，跨接在输出端子上的电阻被恰当选用以得到所需的转速范围。找到正确的电阻时，必须考虑几个方面的因素。

必须选择所需的转速范围，才可以满载运行。一般为 $n_{\text{NOM}} + 3 \text{ Hz}$ 。如果转速范围太高，必须减少电阻容量。如果转速范围太低，必须增加电阻容量。



转速范围必须考虑到机组满载运行的情况。如果不能达到满载，则必须增加电阻容量。

5.5 端子

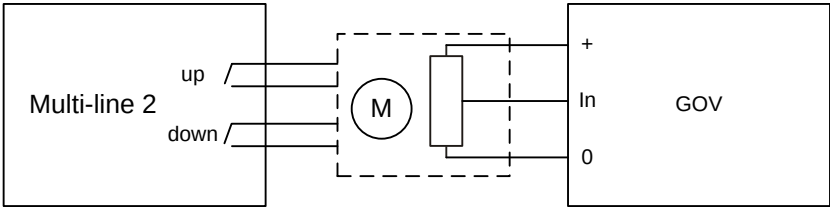
5.5.1 端子

模拟量接口或开关量接口可用于调速器。当使用模拟量接口时，应用的是来自 ML-2 的 $\pm 25 \text{ mA}$ 或 $0-20 \text{ mA}$ 信号。此信号可被转换成所需的电压信号。当使用开关量接口时，两个继电器被用作增加/减少输出。

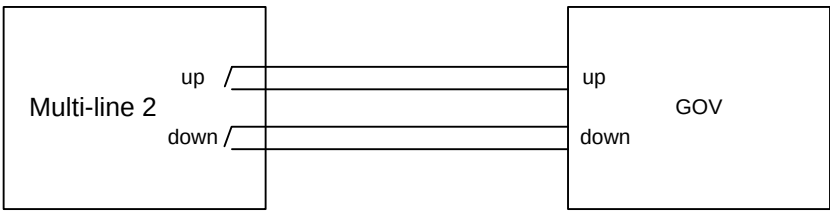
端子必须根据所需的接口识别。下面的示例对此进行了说明。

5.5.2 开关量接口

电动电位器

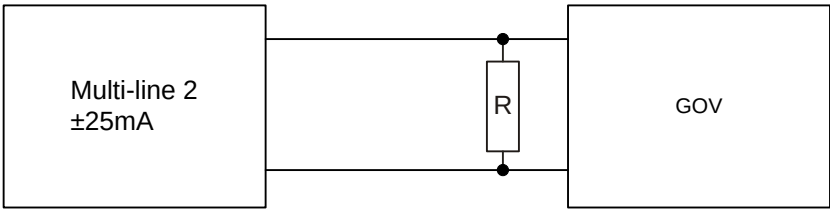


直接开关量信号

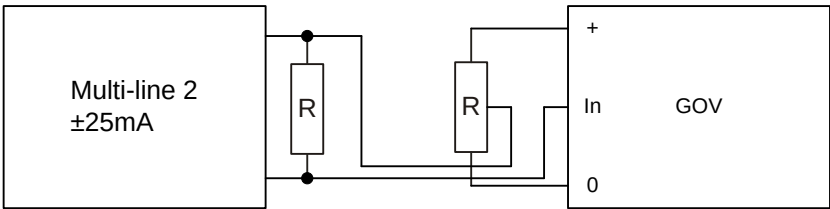


5.5.3 模拟量接口

直接模拟量信号

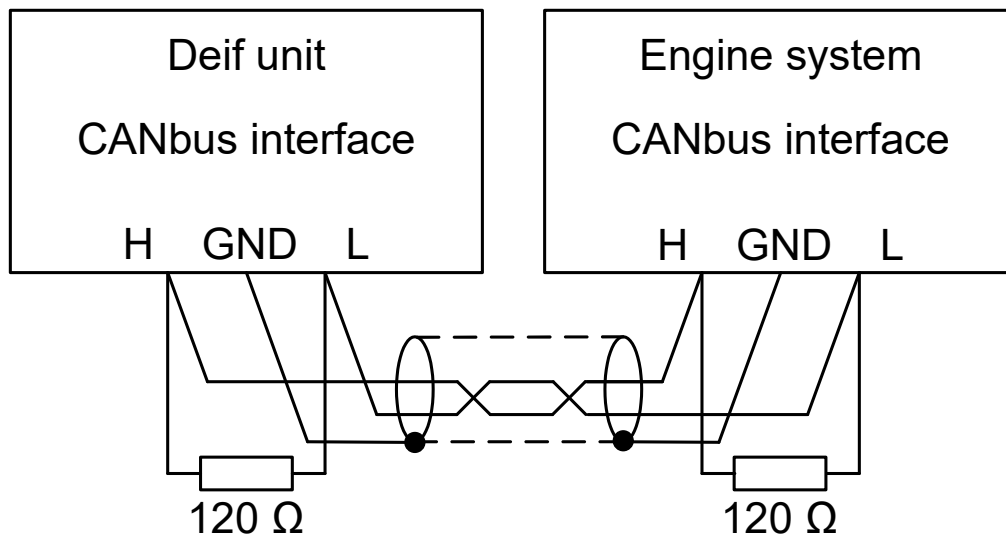


外部电位计



5.5.4 EIC, J1939

接口位于 CAN L 和 CAN H 之间。



如果想了解更多关于接口的信息，请参见 www.deif.com 上的“DEIF 设备接口，应用说明 4189340670 UK”文档。

6. AVR (自动调压器) 检查

6.1 操作指南

6.1.1 操作指南

即使机组生产商已经调整了 AVR，也必须完成下列调整以确保 ML-2 能够调节 AVR。

应根据 AVR/发电机生产商的使用说明校调 AVR。在激活 ML-2 的控制功能之前，机组必须能够平稳运行。

6.2 电压设置

6.2.1 电压设置

必须完成初始电压设置。



这电压等级设置取决于调压接口。

6.2.2 继电器输出

- 关闭 ML-2 模块输出。
- 空载运行发电机（断开发电机开关）。
- 调整电压（在 AVR 上）至额定电压。

6.2.3 模拟量输出

模拟量输出为 ± 25 mA 或 0-20 mA（由选项决定）信号，且在多数情况下，必须使用一个电阻跨接在输出端子上转换成电压信号（20 mA 时，150 Ω 产生 3V DC）。

AGC 200 系列本体无模拟量输出。如果需要模拟量输出，必须使用 IOM 200 系列扩展接口模块。

但是鉴于 AVR 对外电路阻抗格外敏感，当连接 ML-2 且控制功能无效时，必须对 AVR 进行初始设置。

调整 ML-2 至手动操作（AGC 200/AGC-3/AGC-4= 手动控制、PPM= 配电盘控制）使控制功能无效。这将使控制输出无效，但发电机保护仍然有效。如果未按上述说明操作，以后可能会碰到控制问题。

- 设定装置至手动操作/配电盘控制。
- 装置重新上电或激活一个输入点“reset analogue controller outputs”。
- 空载运行发电机（断开发电机开关）。
- 设定电压（AVR 上的）至额定电压。

6.3 电压下垂

6.3.1 电压下垂

AVR 控制发电机电压在某种程度上类似于调速器控制原动机速度。

这表示发电机 AVR 必须有 3-4% 的电压下垂（当 ML-2 不参与控制时，从零负载到满无功负载的电压下垂为 3-4%）。为了保证并联运行发电机上的无功负载均分，所有的发电机必须拥有相同的电压下垂设置。

6.4 电压范围

6.4.1 电压范围

当使用模拟量输出接口时，跨接在输出端子上的电阻被恰当选用以得到所需的转速范围。电压范围的定义必须与调速器的转速范围类似。

电压范围必须足够大, 以满足电压下垂和机组的满载运行。一般为 $\pm 10\% \cdot U_{\text{NOM}}$ 。所需的控制信号电平通常根据 AVR 型号界定。

6.5 端子

6.5.1 端子

模拟量接口或开关量接口可用于 AVR。当使用模拟量接口时, 应用的是来自 ML-2 的 $\pm 25 \text{ mA}$ 或 $0-20 \text{ mA}$ 信号。此信号可被转换成所需的电压信号。当使用开关量界面时, 两个继电器被用作增加/减少输出。

AGC 200 系列本体无模拟量输出。如果需要模拟量输出, 必须使用 IOM 200 系列扩展接口装置。

端子必须根据所需的接口识别。其它示例位于‘调速器检查’章节中的图解部分。

7. 保护

7.1 保护检查

7.1.1 需要考虑的几点

作为调试的一部分，应当检查保护功能。

对于每一个报警，必须考虑以下几点：

- 报警设定点
- 报警延时
- 继电器输出
- 激活
- 故障等级
- 抑制

 关于上述提到的各点详情，请参见‘设计参考手册’。

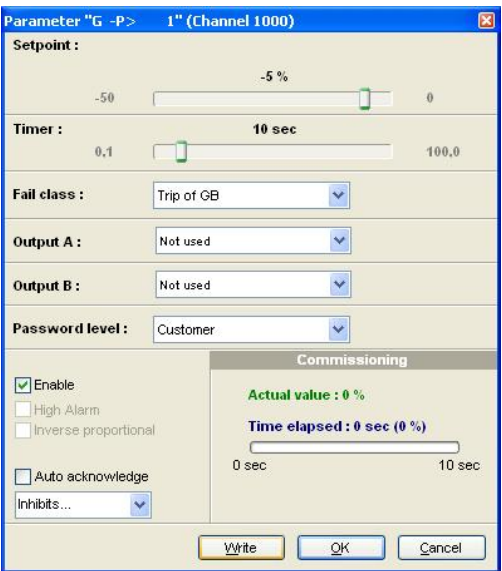
7.1.2 几点考虑

在进行报警配置时，必须考虑几个要素。这些要素包括国家规范和要求、额外安装的保护装置、要求使用的保护功能（非重要负载跳闸、开关跳闸和发动机停机）。

配电盘生产商和终端用户必须采纳以上要素。

7.1.3 配置保护

对话框显示的是一典型报警。



The screenshot shows a software window titled "Parameter "G -P> 1" (Channel 1000)". It contains several configuration fields: "Setpoint" with a slider from -50 to 0 at -5%; "Timer" with a slider from 0.1 to 100.0 at 10 sec; "Fail class" set to "Trip of GB"; "Output A" and "Output B" both set to "Not used"; "Password level" set to "Customer". Below these are checkboxes for "Enable" (checked), "High Alarm", "Inverse proportional", and "Auto acknowledge". There is also an "Inhibits..." dropdown. A "Commissioning" section shows "Actual value : 0 %" and "Time elapsed : 0 sec (0 %)" with a slider from 0 to 10 sec. At the bottom are "Write", "OK", and "Cancel" buttons.

 在上面的‘调试’栏中，水平的蓝线表示超出报警设定点的用时。本例中，发电机逆功率设定点为-5%。如果不使用 PC 应用软件进行调试，则在服务菜单 9120 中定时器可见。

8. 调整

8.1 调整概览

8.1.1 概览

当完成调速器和调压器的初始设置时，可进行装置的调整。

装置的控制器是一个 PID 控制器。

装置包括不同的控制器，这些控制器必须在合适的运行环境中进行调整（见下表）：

控制器	目的	调整条件
频率控制器	当 ML-2 在孤岛模式（单机）中时，控制频率。	当发电机开关断开、发电机正在运行时，进行调整。
功率控制器	当 ML-2 带固定功率/基本负载运行时，控制功率。	当发电机与主电网并联运行时，进行调整。
功率负载分配控制器	当 ML-2 以负载分配模式运行时，控制功率。	当发电机以负载分配模式运行时，进行调整。
电压控制器	当 ML-2 以孤岛模式（单机）运行时，控制电压。	当发电机开关断开、发电机正在运行时，进行调整。
无功控制器	当 ML-2 带固定无功负载运行时，控制无功。	当发电机与主电网并联运行或以负载分配模式运行时，进行调整。
无功负载分配控制器	当 ML-2 以负载分配模式运行时，控制无功功率。	当发电机以无功负载分配模式运行时，进行调整。

8.2 调整 PID 控制器

8.2.1 PID 控制器

在调整 ML-2 的 PID 控制器之前，所有控制器的 K_P 、 T_i 和 T_d 值必须降低至一个低值。

先调整 K_P 系数，再调整 T_d 和 T_i 。调整控制器通常按照以下几个规则进行。

8.2.2 第一步，调整 K_P

仅功率调节器有效（ T_d 和 T_i 设定为 0 秒），且机组运行必须稳定。现在逐步增加 K_P 系数，直到机组变得不稳定。调整 K_P 系数至上述值的 50%。

8.2.3 第二步，调整 T_i

当 K_P 设置设定为第一步中的数值时，增加 T_i 值至一个高值，如 30 秒，逐步减少 T_i 值直至机组变得不稳定。调整 T_i 值至大约 不稳定开始时的数值的 1.5-1.7 倍。

8.2.4 第三步，调整 T_d

逐步增加 T_d 值直至机组变得不稳定。调整 T_d 值至此时数值的 50…70%。

8.2.5 第四步，重新调整控制器设置

如果测试过程中，机组在某种程度出现不稳定的情况，那么有必要对控制器设置重新进行调整。如果出现这种情况，那么调整 K_P 、 T_d 和 T_i 值直到运行稳定。



仅在使用模拟量控制器输出时，Ti 和 Td 设置才可用。



调整 ML-2 时，如果想查看新调整参数的效果，请先设置一个调节偏差，如负载突变。

8.2.6 手动 GOV 和 AVR 控制

大多数情况下，使用负载突变（无负载箱可用）很难调整控制器。当出现这种情况时，简单的方法是在调试过程中，使用手动控制设置调整偏差。

激活此功能有几种方法： 按两秒以上，或激活开关量输入或 AOP 按钮，以用于半自动模式中的调速器或 AVR 控制。此功能的目的是提供给调试工程师设定调节器的有用工具。

调整窗口的功能取决于所选的模式：

G	0	0	0V
f-U Setp	100%	100%	
f-U Setp	50%	50%	
	<u>GOV</u>	AVR	

8.2.7 手动模式/配电盘控制

在手动模式或配电盘控制中，调节是无效的。当激活向上或向下箭头，输出至 GOV 和 AVR 的值将会改变，这是显示器中的 Reg.Value。当窗口打开时，此向上和向下箭头和开关量输入以及 AOP 按钮控制 GOV 和 AVR 的功能相同。按“back”键，退出调节窗口。



GPC/GPU/GPU Hydro/PPU：手动调速器/调压器控制输入，在配电盘控制中无效。

8.2.8 半自动模式（仅 AGC 200/AGC-3/AGC-4）

在手动模式中，向上  和  向下的箭头功能与打开窗口时，用于调速器或 AVR 控制的开关量输入或 AOP 按钮相同。

更改‘设定点’值，可通过按向上  或向下的箭头 。当 GOV 有下划线时将改变 GOV 的设定点，对于 AVR 的下划线同理。当改变设定点值，将在额定值上增加或减少一个补偿。调节值为调节器的输出值。当发电机组并联运行时，额定的有功或无功功率设定值将被改变。当是一个未并联至市电的单独发电机组，额定频率或电压设定点将被改变并显示。当“back”按钮激活，调整设定点将返回至额定值。



若开关量输入或 AOP 按钮在半自动模式中激活时，调节窗口将自动打开。

8.2.9 自动和测试模式（仅 AGC 200/AGC-3/AGC-4）

除了激活开关量输入或 AOP 按钮控制 GOV 和 AVR 将改变调节值而不打开调节窗口外，其他的和半自动模式一样。当开关量输入或 AOP 按钮无效时，调整设定点将返回至额定值。



PPM：测试模式仅用于应急发电机。



AVR 设置点的控制需要选项 D1。



关于 AOP 设定，请参考 USW 中的“帮助”。

8.3 继电器输出调整

8.3.1 继电器输出调整

如果继电器输出用于调速器/调压器，则必须调整继电器最少脉冲时间和周期时间。

有两种设置：
ON 时间：最短的继电器 ON 信号时间。
PER 时间：周期时间。

最短的可接受的脉冲时间取决于调速器/AVR 的响应及连接类型。响应慢表示需要长时间的脉冲。

作为起点，继电器 ON 时间和继电器周期时间将使用下面的设置：

调速器 ON 时间	菜单 2601	500…1000 ms	
调速器周期时间	菜单 2602	2500…5000 ms	建议周期时间约为 5 倍的 ON 时间。
AVR ON 时间	菜单 2721	100 ms	
AVR 周期时间	菜单 2722	500 ms	建议周期时间约为 5 倍的 ON 时间。



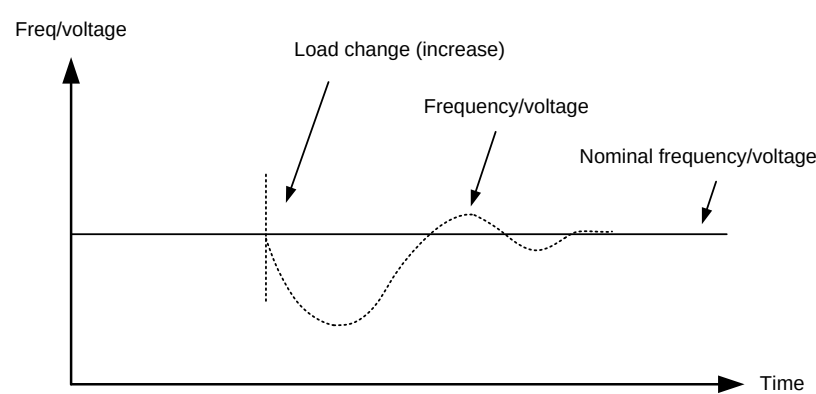
仍需调整功率控制器。

8.4 根据负载变化产生的转速/电压曲线

8.4.1 根据负载变化产生的转速/电压曲线

使用（如果可能）负载箱很容易完成测试，在发电机负载中应用‘突变’，从而完成转速/电压控制。

最佳结果用曲线表示如下：



从图中可见：突变后稳定前的 2-3 个“过冲”是正常的。如果出现更多的‘过冲’，则降低 K_p 系数并再次尝试。

9. 故障诊断

9.1 适用于 ML-2 及单功能产品。

9.1.1 解决方法

此故障诊断表可用于单功能和 ML-2 产品。

问题说明	故障原因	解决方法
负载分配或固定功率控制（基本负载）不稳定。 同步正常。 单台发电机运行频率控制正常。	发电机上无速度下垂。	在原动机调速器上应用 3-4% 速度下垂。
负载分配或固定功率电压（无功）控制不稳定。 同步正常。 单台发电机运行频率控制正常。	发电机上无电压下垂。	在发电机 AVR 上应用 3-4% 电压下垂。
发电机无法承载至 100% 。	调速器的初始设置不正确。	参见介绍调速器/调压器检查的相关章节。
发电机无法承载至 100% 。	DEIF 设备的模拟量输出具有极低的输出量程。	增加满量程值。这是使用电子电位计时常见的事情。
达到预期的增加值时（继电器输出），速度降低。	继电器输出“上”和“下”是逆反的。	交换连接。
达到预期的增加值时（模拟量输出），速度降低。	输出“+”和“-”是逆反的。	交换连接。
起动时发动机过速。	调节器输出太高。	通过减小电阻来减少模拟量输出信号。